

УДК. 662.769.2

Пилипенко Сергій Олегович, аспірант відділу водневої енергетики.
 Інститут проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного НАН України. Вул. Пожарського, 2/10, м. Харків,
 Україна, 61046. Тел. 095 3175959. E-mail: PilipenkoSergey7@gmail.com

ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЗАЛЕЖНОСТІ УКРАЇНИ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРІВ

Проаналізована екологічна обстановка в Україні. Розглянуто європейські стандарти палива. Продемонстрована порівняльна характеристика нормативів Євро стандартів палива для легкових автомобілів з бензиновими двигунами. Проведено аналіз чинних в Україні стандартів палива. Запропоновано до розгляду варіанти для поліпшення якості палива. Обґрунтовано актуальність використання альтернативного палива. Продемонстрована нестабільність цін на викопне вуглеводневе паливо в Україні. Розглянуто існуючі три типи силових установок автомобілів, що працюють на водні. Вивчено ресурс, який є достатньо у великій кількості в Україні для зменшення енергетичної залежності. Представлена можливість застосування водневої енергетики.

Ключові слова: екологія, стандарти палива, альтернативне паливо, водень, енергетичні ресурси.

Пилипенко Сергей Олегович, аспирант отдела водородной энергетики.
 Институт проблем машиностроения им. А. Н. Подгорного НАН Украины. Ул. Пожарского, 2/10, г. Харьков,
 Украина, 61046. Тел. 095 3175959. E-mail: PilipenkoSergey7@gmail.com

УМЕНЬШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ УКРАИНЫ ЗА СЧЁТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОБСТВЕННЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Проанализирована экологическая обстановка в Украине. Рассмотрены европейские стандарты топлива. Продемонстрирована сравнительная характеристика нормативов Евро стандартов топлива для легковых автомобилей с бензиновыми двигателями. Проведен анализ действующих в Украине стандартов топлива. Предложены к рассмотрению варианты для улучшения качества топлива. Обоснована актуальность использования альтернативного топлива. Продемонстрирована нестабильность цен на ископаемое углеводородное топливо в Украине. Рассмотрены существующие три типа силовых установок автомобилей, работающих на водороде. Изучен ресурс, который есть достаточно в большом количестве в Украине для уменьшения энергетической зависимости. Представлена возможность применения водородной энергетики.

Ключевые слова: экология, стандарты топлива, альтернативное топливо, водород, энергетические ресурсы.

Pilipenko Sergey Olegovich, postgraduate student of the Department of Hydrogen Energy. The A.N. Podgorny Institute for Mechanical Engineering Problems of the National Academy of Sciences of Ukraine (IPMash NAS of Ukraine). 2/10 Pozharsky St., Kharkiv, 61046, Ukraine. Phone: +38 (095) 3175959. E-mail: PilipenkoSergey7@gmail.com

DECREASING ENERGY DEPENDENCE OF UKRAINE THROUGH THE USE OF ITS OWN ENERGY RESOURCES

Analyzed the environmental situation in Ukraine. Examined the European standards in fuel. Demonstrated by comparative characteristic of Euro fuel standards for passenger cars with gasoline engines. Analysis of the current Ukrainian fuel standards. Proposed for consideration variants for improving the quality of fuel. Substantiated the urgency of the use of alternative fuels. Demonstrated the instability of the price of fossil hydrocarbon fuel in Ukraine. Examined the existing three types of propulsion vehicles that run on hydrogen. Investigated the resources, which is quite a lot in the Ukraine to reduce energy dependence. Is represented the possibility of using hydrogen energy.

Keywords: ecology, fuel standards, alternative fuels, hydrogen, energy resources.

Введение

Одна из самых острых проблем, стоящих перед современным обществом, является проблема экологии. В Украине одна из основных причин ухудшения экологической обстановки вызвана большим количеством промышленных предприятий и не выполнение этими предприятиями норм экологической безопасности, особенно при сжигании в качестве топлива мазута и угля в котельных на фоне отсутствия регулярно обновляющейся системы фильтрации выбросов в атмосферу от сгорания ископаемого углеводородного топлива.

При этом, если промышленные предприятия имеют в большей степени локационный спектр воздействия на экологическую обстановку вокруг непосредственного расположения предприятия, то рост численности автомобильного парка и скопление его в мегаполисах становится более существенным фактором экологического загрязнения, особенно на перекрёстках дорог – когда автотранспорт газует на холостом ходе и количество вредного загрязнения от сгорания ископаемого углеводородного топлива в двигателях автотранспорта значительно увеличивается.

В 2015 году количество автомобилей в мире превысило миллиард. Численность населения в мире растёт и с возрастающей численностью населения возрастает и количество автомобилей.

Проблема ухудшения экологической обстановки в Украине является не единственной причиной поиска альтернативных видов топлива, применение которых, стоит отметить, значительно улучшит экологические показатели в силу того, что выбросы от их применения намного ниже, чем от ископаемого топлива. Есть ещё одна важная причина – это истощение запасов нефти. Более 99 % топлива, используемого на транспорте, производится из нефти. Рост стоимости энергетических ресурсов для Украины становится острой проблемой на протяжении последних лет. Обострение политической ситуации и колебания стоимости контрактов на импорт ископаемых углеводородных топлив со стороны ближайшего и крупнейшего поставщика энергоресурсов на территорию Украины — Российской Федерации и отсутствие в полном объёме необходимых углеводородных топлив в Украине заставляет задуматься о поиске альтернативных энергоресурсов. Экономика любого индустриально развитого государства зависит от стоимости энергетики. Учитывая проблемы возникшие в Украине уже сегодня, можно сделать вывод, что поиск альтернативных видов топлива нужно вести ускоренными темпами.

Цель и задачи исследования

Проведенные исследования направлены на уменьшение энергетической зависимости страны за счёт использования собственных энергетических ресурсов и обоснование применения альтернативного топлива, выбросы от применения которого минимальны.

Целью исследования является анализ:

- 1) экологической обстановки в Украине;
- 2) влияния автомобильного транспорта на загрязнение атмосферы;
- 3) возможности применения более экологически чистого топлива, позволяющего сберечь имеющиеся ресурсы страны.

Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- проанализирована экологическая обстановка в Украине;
- рассмотрены европейские стандарты топлива;
- проанализированы, действующие в Украине стандарты топлива;
- обоснована актуальность **использования альтернативных топлив**;
- обоснована возможность применения водородной энергетики.

Экологическая ситуация в Украине

Ухудшение экологической обстановки в нашей стране обусловлено количеством промышленных предприятий и постоянным развитием автомобильного парка.

Локальные загрязнения в результате выбросов промышленных предприятий превзошли предельно допустимые санитарные нормы. Всё дело в том, что топливо, сжигаемое в промышленных печах, никогда не бывает полным. Помимо угарного газа с дымом в воздух попадают разные несгоревшие частицы: сажа, зола и пыль, которые позже оседают на землю в ближайших районах. Кроме продуктов горения, промышленность является источником выброса в атмосферу мельчайшей пыли.

Основное место по количеству выбросов, загрязняющих атмосферу отводится автотранспорту.

Автотранспорт является одним из основных показателей технико-экономического развития общества, он способствует удовлетворению различных потребностей населения.

Но, с другой стороны, он ежедневно оказывает негативное влияние как на здоровье человека, так и на общее состояние окружающей среды. Ежедневно в воздушную среду попадает огромное количество смеси примерно из двухсот различных веществ. Большая часть двигателей автомобилей потребляет бензин, именно он при сгорании выделяет достаточно большое количество свинца, диоксида углерода, оксида углерода, оксида азота, углекислого газа. Также в атмосферу попадает некоторое количество сажи и смол, которые образуются в моменты технической неисправности мотора. Важным является и тот факт, что автомобильный транспорт не только вносит значительный вклад в загрязнение атмосферы, но и потребляет большое количество природных материалов и сырья. Один легковой автомобиль поглощает ежегодно из атмосферы в среднем больше четырёх тонн кислорода, выбрасывая с выхлопными газами примерно восемьсот килограмм окиси углерода, около сорока килограмм окисей азота и почти двести килограмм различных углеводородов [1].

Во всём мире автомобильная среда приобретает все более интенсивное развитие: по объёму перевозок она превосходит все остальные виды транспорта (железнодорожный, водный, авиационный). И как следствие вклад автомобильного транспорта в суммарные выбросы вредных веществ городов Украины составляет около 70 %, а в районах транспортных магистралей содержание вредных компонентов в атмосферном воздухе превышает предельно допустимые концентрации [2].

Автомобиль – один из главных источников загрязнения природной среды. При этом особую актуальность приобретает тот факт, что автомобиль находится в непосредственной близости к людям, а это усиливает его отрицательное воздействие на человека.

Еще 15 лет назад Киев считался одним из самых чистых крупных городов Европы. Сейчас ситуация кардинально изменилась и столица Украины смело может возглавить рейтинги самых загрязнённых городов. По данным исследований экологического портала «Eco-time», наиболее высокое загрязнение воздуха в Киеве наблюдается в местах, прилегающих к автомагистралям и их перекрёсткам – на Ленинградской, Бессарабской, Московской, Харьковской площадях, улицах Телиги, Набережно-Крещатицкой, проспекте Воссоединения, на бульваре Дружбы Народов и Леси Украинки.

Самый чистый воздух в столице считается в Гидропарке, на проспекте Науки и на территории Национального экспоцентра Украины. Всё это благодаря удалённости от оживленных магистралей.

В основе процессов, приводящих автомобиль в движение, лежит горение топлива, невозможное без кислорода. В среднем современный автомобиль для сгорания 1 литра бензина (примерно 10—15 километровый пробег машины) использует около 15 кг воздуха или около 2500 л кислорода — больше объёма, вдыхаемого человеком в течение суток.

Учитывая то, что на начало 2015 года количество автомобилей в мире превысило миллиард, вывод о том, что поиск альтернативного топлива, выбросы от применения которого будут минимальные, на сегодня становится актуальным.

Европейские стандарты топлива

Европейские стандарты выбросов определяют допустимые нормы содержания загрязняющих веществ в выхлопных газах автомобилей. Нормы выбросов определяются в серии директив Европейского союза, с постепенным введением более жёстких стандартов.

В настоящее время стандарты Евро нормируют выбросы азота диоксида, углеводородов, углерода оксида и твёрдых частиц для большинства типов транспортных средств, включая легковые автомобили, грузовые автомобили, поезда, тракторы и аналогичные машины, баржи, но за исключением морских судов и самолётов. Для каждого типа транспортных средств применяются различные стандарты. В таблице 1 приведена сравнительная характеристика нормативов Евро для легковых автомобилей.

Стандарты топлива в Украине

Кабинет министров Украины постановлением от 1 августа 2013 г. № 927 утвердил "Технический Регламент о требованиях к автомобильным бензинам, дизельному, судовым и котельным топливам". Указанный регламент разработан с учётом директив Евросоюза. Его

целью является переход на европейские стандарты моторных топлив как весомый фактор защиты здоровья людей и охраны окружающей среды от вредных выбросов.

Таблица 1

Характеристика нормативов Евро стандартов топлива для легковых автомобилей с бензиновыми двигателями, г / км

Норматив	Дата принятия	Показатели состава выбросов			
		углерода оксид	азота диоксид	углеводороды	твёрдые частицы
Евро-1	01.07.92	01.02.20	–	0.970	–
Евро-2	01.01.96	2,2	–	0,5	–
Евро-3	01.01.00	2,3	0,15	–	–
Евро-4	01.01.05	1	0,08	–	–
Евро-5	01.09.09	1	0,06	–	0.005
Евро-6	01.09.14	1	0,06	–	0.005

Газообразные выбросы, образующиеся при эксплуатации транспортных средств, имеют значительный удельный вес в структуре источников загрязнения атмосферы. Например, их доля в общем объёме таких выбросов в США, Великобритании и ФРГ составляет 50–60 %. К числу наиболее опасных выбросов двигателей внутреннего сгорания (ДВС) относятся полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), обладающие сильным канцерогенно – мутагенным воздействием на организм человека. Установлено, что около 90 % ПАУ, содержащихся в атмосфере крупных городов Украины, приходится на ДВС транспортных средств. Другим крупным загрязнителем атмосферы являются оксиды серы. Один из главных показателей, по которым ДСТУ 4839 (2007) принципиально отличается от норматива 4063 (2001), содержание серы. В новом стандарте предусмотрены две градации: бензин вида II должен содержать не более 0,005 % серы (что соответствует нормам Евро – 4), а бензин вида I – не более 0,001 % серы (Евро – 5). Превышение этих норм выводит из строя дорогостоящие нейтрализаторы выхлопных газов.

В Украине в данный момент параллельно действуют два стандарта качества бензина. Старые ДСТУ 3868 – 99 Топливо дизельное. Технические условия, ДСТУ 406–2001 Бензины автомобильные. Технические условия и новые ДСТУ 4839:2007 Бензины автомобильные повышенного качества, ДСТУ 4840:2007 Топливо дизельное повышенного качества. Технические условия (аналог Евро – 4). Совместно два стандарта должны были действовать до 2011 года, но Госстандартом Украины перенесены сроки вступления в действие новых стандартов качества нефтепродуктов [3 – 6].

Техническим регламентом предусмотрено продление действия стандарта качества автомобильных бензинов и дизельного топлива, соответствующего требованию Евро – 3, до конца 2015 г. Этим же постановлением Кабмин утвердил конечный срок ввода в обращение топлива стандарта Евро – 4 — до 31 декабря 2017 г., а Евро – 5 — на неограниченный срок.

Следует особо отметить тот факт, что украинские нефтеперерабатывающие заводы, в основной массе, не смогли выйти на уровень переработки нефти соответствующего стандарту Евро – 4.

Фактически, следует рассматривать два варианта для улучшения качества топлив :

1) Масштабную модернизацию производственных мощностей нефтеперерабатывающих заводов, для более глубокой переработке нефти, что фактически означает, если сформулировать кратко не вдаваясь в технико-экономические аспекты, то следует разобрать и заново отстроить производственные блоки предприятий. Что требует огромных финансовых инвестиций.

2) Фактически понимая, что ресурсы нефти, как сырья для топлива, в мире заканчиваются, вопрос только времени и попытки догнать европейские стандарты качества топлива из ископаемых углеводородных ресурсов могут занять для украинских НПЗ десятилетия и не гарантируют сокращения отставания модернизированных производственных блоков от более современных ужесточённых норм экологической безопасности топлив, следует всё-же сконцентрироваться на качественном технологическом прорыве и внедрении альтернативного топлива вырабатываемого из местных ресурсов.

Актуальность применения альтернативного топлива

Рост стоимости энергетических ресурсов для Украины становится острой проблемой на протяжении последних лет. Обострение политической ситуации и колебания стоимости контрактов на импорт ископаемых углеводородных топлив со стороны ближайшего и крупнейшего поставщика энергоресурсов на территорию Украины – Российской Федерации и отсутствие в полном объёме необходимых углеводородных топлив в Украине заставляет задуматься о поиске альтернативных энергоресурсов. Нестабильность цен на ископаемое углеводородное топливо в Украине в последнее время всё очевиднее. Стоит обратить внимание на резкие скачки в цене на бензин А 92 показанные на рис. 1.

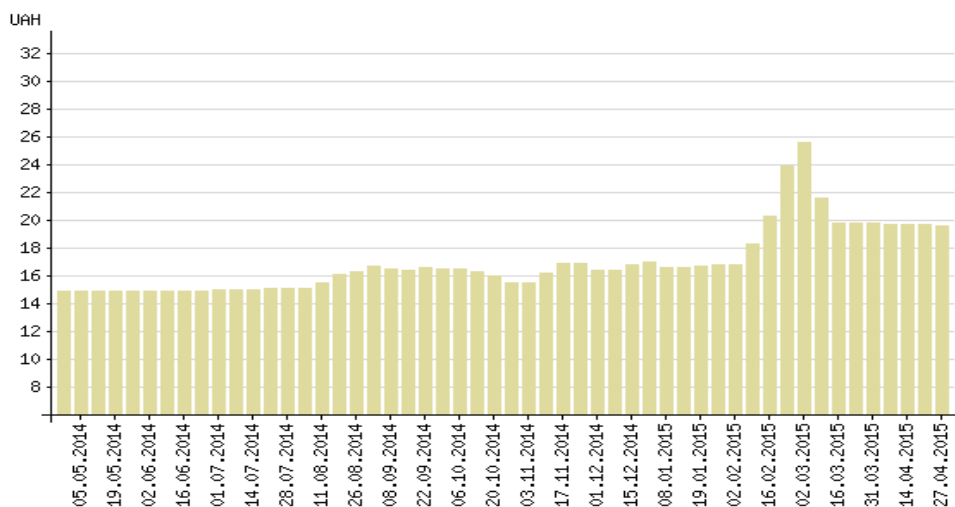


Рис. 1 – Среднедельные цены на бензин А 92 по Украине с 29.04 2014 по 29.04 2015 [7]

Основным конкурентным недостатком альтернативных топлив перед ископаемыми углеводородными всегда была их более высокая стоимость. Однако, учитывая динамику роста цен на топлива нефтяного происхождения и развитие технологий более дешёвых способов производства альтернативных видов топлива, ценовой разрыв может в ближайшее время сократиться.

Тема альтернативных углеводородным источников топлива возникла достаточно давно ввиду того, что запасы нефти, газа и угля всё – таки невозполнимы и должны когда – нибудь закончиться. Для сбережения ресурсов необходимо найти замену углеводородных источников топлива.

Собственная добыча нефти в Украине позволяет удовлетворить порядка 20 – 25% потребности в топливах нефтяного происхождения. Остальные же 75 – 80% приходится импортировать из стран ближнего зарубежья, в основном, из России. Если рассматривать перспективу использования нефти, мировые запасы которой по оценкам экспертов находятся на уровне 1 трлн. баррелей, в качестве основного энергоносителя, то при нынешних темпах потребления её хватит приблизительно (с учётом последних данных) на 56 лет [8]. По данным компании British Petroleum, запасы нефти в России иссякнут ещё раньше. Учитывая, что для Украины Россия является основным поставщиком нефти, эти данные определяют, что работы по поиску замены нефтяного топлива нужно вести ускоренными темпами.

Водород – один из наиболее перспективных источников энергии

Анализ выбросов от возможного применения альтернативных видов топлива показывает, что именно использование водорода в качестве топлива будет способствовать сохранению чистоты окружающей среды. В процессе его сгорания образуются лишь пары дистиллированной воды и в незначительном количестве – оксид азота (NOx).

Основными преимуществами использования водорода в качестве альтернативного топлива являются неисчерпаемые запасы водорода в виде молекул воды, а также его высокие энергетические и экологические показатели [9–11].

В тех странах, в которых борьба за высокие экологические показатели является приоритетной, водородное топливо рассматривается как основное среди альтернативных. В Евросоюзе хотят избавиться от нефтяной зависимости в борьбе за окружающую среду и ее безопасность. Современный водородный двигатель не выбрасывает в атмосферу углекислый газ, в отличие от бензиновых и дизельных моторов, поэтому эта технология более приемлема для европейских автомобильных производителей.

На сегодня существует три типа силовых установок автомобилей, работающих на водороде.

Первый тип основывается на обычном бензиновом двигателе, который питается бензо – водородной смесью. Данная смесь состоит из бензина на 90 % и водорода на 10 %. Небольшая доля водорода позволяет увеличить КПД двигателя внутреннего сгорания примерно на 20 %. При этом выброс CO₂ заметно снижается, что является основным требованием экологичности Евро – 5. Первые автомобили с силовой установкой такого типа появились впервые еще в 80 – х годах прошлого века. Однако сложность и дороговизна конструкции бортового хранения водорода на автотранспорте не окупалась экономией топлива.

Ко второму типу относятся автомобили с гибридной силовой установкой, которая имеет электрический привод на колеса, но аккумулятор привода заряжает бензиновый двигатель, работающий на смеси бензина и водорода, подобно первому типу. Второй тип силовой установки еще более эффективный, чем первый. КПД электродвигателя составляет 95 %, тогда как КПД бензинового мотора составляет лишь 35 %. Кроме того, ДВС, заряжающий аккумулятор, расходует в два раза меньше топлива на одном и том же километре. Автомобиль с подобной гибридной силовой установкой имеет десятикратный запас экологичности по нормам Евро – 5.

К третьему типу относятся истинные водородные автомобили, такие как новый Toyota Mirai. Колеса имеют привод от электродвигателя, питающегося от специального аккумулятора, в котором аккумулируется электричество, полученное от химической реакции воздуха и водорода в топливных элементах. Побочным продуктом данной реакции является только вода. Автомобиль вообще не выбрасывает в атмосферу CO₂. КПД такой силовой установки составляет в среднем 75 – 80 %, что более чем в два раза выше КПД бензинового мотора. Сравним эти три типа силовых установок с применением водорода в табл. 2.

Таблица 2

Силовые установки автомобилей, работающих на водороде

Критерий	Первый тип (бензиновый ДВС на смеси водорода)	Второй тип (гибрид)	Третий тип (истинный водородный автомобиль)
Привод колес	От бензинового ДВС	От электромотора	От электромотора
КПД	35 %	50 %	75-80 %

Продолжение таблицы 2

Тип топлива	Бензин + водород	Бензин + водород	Водород
Выбросы CO ₂	есть	есть	нет



Рис. 2. Внешний вид водородного автомобиля Toyota Mirai

Остается только один вопрос. Наличие водородных заправок. Япония, выпустив водородный Toyota Mirai заранее обеспечила водородными заправками основные города своих островов. Полная заправка требует всего три минуты времени[12].

Корпорацией BMW создан на базе BMW7 серии автомобиль BMW Hydrogen 7 – битопливный (бензин/жидкий водород). Двигатель внутреннего сгорания BMW Hydrogen 7 может работать на бензине или водороде. На Hydrogen 7 установлен бензобак 74 литра, и баллон для хранения 8 кг водорода. Автомобиль может проехать может проехать 200–300 км на водороде и 480 км на бензине. Переключение с одного вида топлива на другое происходит автоматически, но предпочтение отдаётся водороду. При работе на водороде мощность двигателя составляет 170 кВт (228 л. с.), крутящий момент 337 Н·м. При работе на бензине 12–цилиндровый двигатель развивает мощность 194 кВт (260 л. с.). Максимальная скорость 229 км/ч. Разгон до 100 км/ч за 9,5 сек. Первая поставка в апреле 2007 года, наличие в Мюнхене, Берлине, Токио, Лос-Анджелеса и. Там, где есть водородные станции.

Водород хранится в жидкой форме при температуре не выше $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Однако следует учитывать, что криогенный способ хранения водорода на борту автотранспорта, применённый компанией BMW, даёт постепенное испарение водорода. В данной модели эффективно используется испаряемый водород, который поступает в специальные топливные элементы и вырабатываемые малые заряды электроэнергии постепенно подзаряжают аккумуляторы бортового телефона, радио, навигационной системы и бортовой электроники. Данная технология весьма эффективна при регулярном использовании автотранспорта, но не в случае простаивания авто.

В европейских странах ведётся борьба за высокие экологические показатели и автомобили на водородном топливе можно увидеть на улицах. В Украине эти возможности до сих пор под сомнением.

Разработки по водородному топливу ведутся давно: достаточно сказать, что ещё в 1975 году институт проблем машиностроения им. А. Н. Подгорного НАН Украины добился определённых результатов. В результате обширных экспериментальных исследований специалистами ИПМаша были детально изучены рабочие процессы в двигателях на

водороде и бензо – водородных смесях как с внешним, так и с внутренним смесеобразованием (рис. 3, рис. 4).



Рис. 3. Внешний вид битопливного автомобиля BMW Hydrogen 7 – (бензин / жидкий водород)

Созданы были универсальные системы питания автомобильных двигателей, обеспечивающие их устойчивую работу на водороде, бензоводородных смесях и бензине, и эффективные системы хранения водорода на борту на основе комбинации высокотемпературных и низкотемпературных металлгибридов. Опытная эксплуатация бензо – водородных автомобилей «Волга», осуществлявшаяся в Харькове с 1980 года, показала перспективность перевода части городского автотранспорта на бензо – водородные смеси с содержанием водорода около 5 процентов по весу.



Рис. 4. Внешний вид бензо – водородного автомобиля «Волга»

Проведенный эксперимент специалистами института проблем машиностроения им. А. Н. Подгорного НАН Украины продемонстрировал как резко снижается токсичность выбросов, эксплуатационный расход бензина уменьшается на 35–40 процентов, а эксплуатационная экономичность повышается на 20 – 25 процентов. Переход на бензо – водородные автомобили так и не произошёл, вероятнее всего в силу определённых экономических причин применение углеводородного топлива победило. В то время стоимость 10 литров бензина марки А – 92 составляла 90 копеек. При такой стоимости на бензин применение водородного топлива было экономически не целесообразным.

Нынешняя ситуация, связанная с **ростом стоимости энергетических ресурсов для Украины, возрождает актуальность** применения альтернативного топлива.

Преимуществом водородной энергетики для Украины могла бы стать возможность значительного уменьшения энергетической зависимости страны за счёт преобразования существующих собственных энергетических ресурсов (угля, торфа, сланцев, биомассы, промышленных отходов и др.) в водород с его последующим использованием для удовлетворения энергетических потребностей страны. Также диверсификация топливного рынка с постепенным увеличением доли альтернативного топлива позволит сократить потребление и тем самым сохранить имеющиеся ресурсы ископаемого углеводородного топлива.

Необходимо уже сегодня максимально использовать те возможности, которые есть в Украине. А для этого, в первую очередь, сохранить производства, где водород вырабатывается в качестве побочного продукта, использовать сбросной потенциал металлургических и химических производств, развить биотехнологии для получения водорода, использовать потенциал электроэнергетики (особенно ядерной энергетики) в провальный период потребления (ночные часы) для производства водорода. Нужно также максимально задействовать новые технологии производства моторного топлива из угля (где используется водород), что позволит расширить объём использования угля в том числе и угольных отходов, уменьшить импорт нефти и нефтепродуктов и тем самым уменьшить энергетическую зависимость Украины.

Украина могла бы рассматривать тот ресурс, который есть достаточно в большом количестве. Но тут есть свои моменты. Я имею ввиду уголь. Продукт газификации (водород) может использоваться в топливных элементах для производства электрической и тепловой энергии на электростанциях как для децентрализованного, так и для централизованного энергоснабжения.

Подземная газификация угля дает возможность превращать уголь в горючий газ, содержащий водород, непосредственно в недрах.

По оценкам экспертов, запасы угля в Донбассе составляют 180 млрд тонн, что в нефтяном эквиваленте, по данным Академии экономических наук Украины, в полтора раза больше разведанных месторождений нефти на Ближнем Востоке. Технология получения жидкого топлива из угля давно известна и достаточно отработана. В соответствии с ней выход готового продукта составляет 55 % от массы исходного сырья.

Физико–химические свойства топлива, получаемого из угля, аналогичны свойствам товарных бензинов и дизельного топлива. Угольные топлива могут быть использованы как в смесях с нефтяными, так и в чистом виде. Модернизация систем автомобиля не требуется. При использовании "угольного" бензина такие эксплуатационные показатели, как мощность и расход топлива, остаются на прежнем уровне, а токсичность даже снижается за счёт более глубокого уровня очистки.

Стоит учесть определённые моменты: к недостаткам данного направления можно отнести высокий экологический вред, который будет нанесён окружающей среде при увеличении добычи угля и переработке его в моторные топлива и главный момент – это война развязанная на Донбассе. На фоне всемирного роста потребления энергоресурсов и сокращения мировых запасов ископаемых углеводородных топлив в мире усиливаются войны за владение территории, имеющей большие запасы ископаемых углеводородных энергетических ресурсов. Получение топлива из воды, становится всё более перспективным. Водородное топливо становится стратегическим направлением мирового энергетического равновесия.

Выводы

Мировая динамика ужесточения норм экологической безопасности выбросов при сгорании ископаемого углеводородного топлива в двигателе автотранспорта заставляет постепенно переформатировать топливный рынок Украины в пользу развития более экологически чистого топлива. Постановление Кабинета министров Украины про

утверждения "Технического Регламента о требованиях к автомобильным бензинам, дизельному, судовым и котельным топливам" стимулирует переход на европейские стандарты моторного топлива как весомый фактор защиты здоровья людей и охраны окружающей среды от вредных выбросов. Европейские страны значительно опередили Украину в экологических стандартах снижения выбросов моторного топлива автотранспортом. Особо следует отметить тот факт, что украинские нефтеперерабатывающие заводы, в основной массе, не смогли выйти на уровень переработки нефти соответствующей стандарту Евро – 4. Достижение стандартов Евро – 5 и Евро – 6 даже не просматривается в перспективе.

Украина не успевает за европейскими стандартами и необходима качественная национальная энергетическая стратегия и быстрый прорыв в достижении экологических стандартов топлива.

Проблемой конкурентоспособности водородного топлива была экономическая нецелесообразность на фоне более дешёвого нефтяного топлива и отсутствия государственных программ экологизации выбросов моторного топлива автотранспорта. Высокие экологические стандарты водородного автотранспорта и новая волна энергетического кризиса ископаемых углеводородных топлив может стать серьёзным стимулом для возрождения государственной поддержки водородной энергетики. Институт проблем машиностроения им. А. Н. Подгорного НАН Украины имеет значительные технологические наработки в области электролитического производства водорода и хранения на борту автотранспорта.

Следует также учитывать, что на фоне всемирного роста потребления энергоресурсов и сокращения мировых запасов ископаемых углеводородных топлив в мире усилятся войны за владение территории, имеющей большие запасы ископаемых углеводородных энергетических ресурсов.

Водород – один из наиболее перспективных источников энергии. Его запасы на нашей планете практически неисчерпаемы. Развитие технологии получения топлива из энергоносителя на который не существует сырьевой монополии позволит в будущем избежать экономических, политических и военных конфронтаций за владение территориями, обладающими энергетическими ископаемыми минеральными ресурсами.

По этому водородное топливо становится стратегическим направлением мирового энергетического равновесия.

Список использованной литературы:

1. Овчинникова Н. Б. / КАДАСТР выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов/ Н. Б. Овчинникова // К.: Гидрометеоздат, 2009. – 45 с.
2. Парсаданов І. В. / Підвищення якості і конкурентоспроможності дизелів на основі комплексно паливно-екологічного критерію. Монографія / І. В. Парсаданов // Х.: Видавничий центр НТУ «ХПІ», 2003. – 244 с.
3. ДСТУ 3868-99. Державний стандарт України. Паливо дизельне. Технічні умови. – Чинний від 1999.04.08. – К.: Держстандарт України, 1999. – 16 с.
4. ДСТУ 4063-2001. Державний стандарт України. Бензини автомобільні. Технічні умови. – Чинний від 2002.07.01. – К.: Держстандарт України, 2001. – 36 с.
5. ДСТУ 4839– 2007. Державний стандарт України. Бензини автомобільні підвищеної якості. Технічні умови. – Чинний від 2008.01.01. – К.: Держстандарт України, 2007. – 16 с.
6. ДСТУ- 2007. Державний стандарт України. Паливо дизельне підвищеної якості. Технічні умови. – Чинний від 2008.01.01. – К.: Держстандарт України, 2007. – 14 с.
7. Стоимость топлива на АЗС Украины / Финансовый портал Министерства финансов Украины // <http://index.minfin.com.ua/fuel>
8. Нові види палива для автобусів // Перевізник України. – 2005. – №3. – С. 23– 25.
9. Мацевитый Ю. М. / Повышение эффективности металлгидридных элементов теплоиспользующих установок / Ю. М. Мацевитый, В. В. Соловей, Н. А. Черная // Проблемы Машиностроения. – 2006. – 9, No 2. – С. 85–93.
10. Канило П. М. / Анализ эффективности и перспектив применения водорода на автомобильном транспорте / П. М. Канило, М. В. Шадрин // Проблемы машиностроения. – 2006. – 9, No 2. – С.154–159.
11. Канило П. М. / Водород в двигателях газотурбинного типа и энерготехнологических установках / П. М. Канило, В. В. Соловей, В. Е. Костюк, К. В. Костенко // Проблемы машиностроения. – 2007. – 10, No 4. – С. 26 –32.

12. Астапов А. Ю. / Как работает автомобиль на водороде / А.Ю. Астапов // Motor Mania. – 26 января 2015. – Режим доступа: <http://http://motorman.ru/auto-articles/kak-rabotaet-avtomobil-na-vodorode.html>

References:

1. Ovchinnikova N.B.(2009), CADASTRE emissions pollutants and greenhouse gases [Kadactr vubrasov zagryaznyayuhix veshectv i parnicovux gazov], – K. : Gidrometeoizdat. – 45 p.
2. Parsadanov I. V. (2003) Improving the quality and competitiveness based on complex of diesel fuel and of ecological criteria [Pidvischennya of Quality i konkurentospromozhnosti dizeliv on osnovi complex palivno-ekologichnogo kriteriyu.] / Monograph / I. V. Parsadanov // H. : Publishing House NTU "KPI". – 244 p.
3. DSTU 3868 — 99. State standard of Ukraine. Diesel fuel. Specifications. [Dershavyuy stadart Ykrainu. Paluvo dizelnoe. Tehnichni ymovu], – In force from 1999.04.08. – K. : State Standard of Ukraine, 1999. – 16 p.
4. DSTU 4063- 2001. State standard of Ukraine. Gasoline for automobiles. Specifications. [Dershavyuy stadart Ykrainu. Benzini avtomobilni. Tehnichni ymovu], – In force from 2002.07.01. – K. : State Standard of Ukraine , 2001. – 36 p.
5. DSTU 4839- 2007. State standard of Ukraine. Gasoline for automobiles increased quality. Specifications [Dershavyuy stadart Ykrainu. Benzini avtomobilni pidvishenoyi yakosti. Tehnichni ymovu.], – In force from 2008.01.01. – K. :State Standard of Ukraine, 2007. – 16 p.
6. DSTU 2007. Reigning standard of Ukraine. Fuel type diesel pidvischenoi of Quality. Tehnichni minds. [Dershavyuy stadart Ykrainu. Paluvo dizelnoe pidvishenoyi yakosti. Tehnichni ymovu.], – In force from 2008.01.01. – K. : State Standard of Ukraine, 2007. – 14 p. 7. <http://index.minfin.com.ua/fuel>
7. New kinds of fuel for buses [Novi vidu paliva for avtobusiv] // The carrier is Ukraine. – 2005. – No3. – S. 23 – 25.
8. Matsevity Yu. M. (2006), Improving the efficiency of metal hydride elements thermal installations [Povyshenie effektivnosti metallogibridnux elementov teploispolzyushix ystanovok] / Yu. M. Matsevity, V. V. , N. A. Chornaya // Problems of Mechanical Engineering. – 9, No 2. – P. 85–93.
9. Kanilo P. M. (2006), Analysis of the effectiveness and the prospects for the application of hydrogen in road transport [Analiz effektivnosti i perspektiv primeneniya vodoroda na avtomobilnom transporti] / P. M. Kanilo, M. V. Shadrin // Problems of mechanical engineering. – 9, No 2. – P. 154–159.
10. Kanilo P. M. (2007), Hydrogen in engines gas turbine and energotechnological installations [Vodorod v dvigatelyax gazotyrbinnogo tipa i energotexnologisheckix ystanovkax] / P. M. Kanilo, V. V. Solovey, V. E. Kostyuk, K. V. Kostenko // Problems of mechanical engineering. – 10, No 4. – P. 26–32.
12. Astapov A.Y. (2015), How it works a car on hydrogen [Kak rabotaet avtomobil nf vodorode] / A.Y. Astapov // Motor Mania. — Available at: <http://motorman.ru/auto-articles/kak-rabotaet-avtomobil-na-vodorode.html>. [Accessed: 26 January 2015].

Поступила в редакцию 25.08 2015 г.